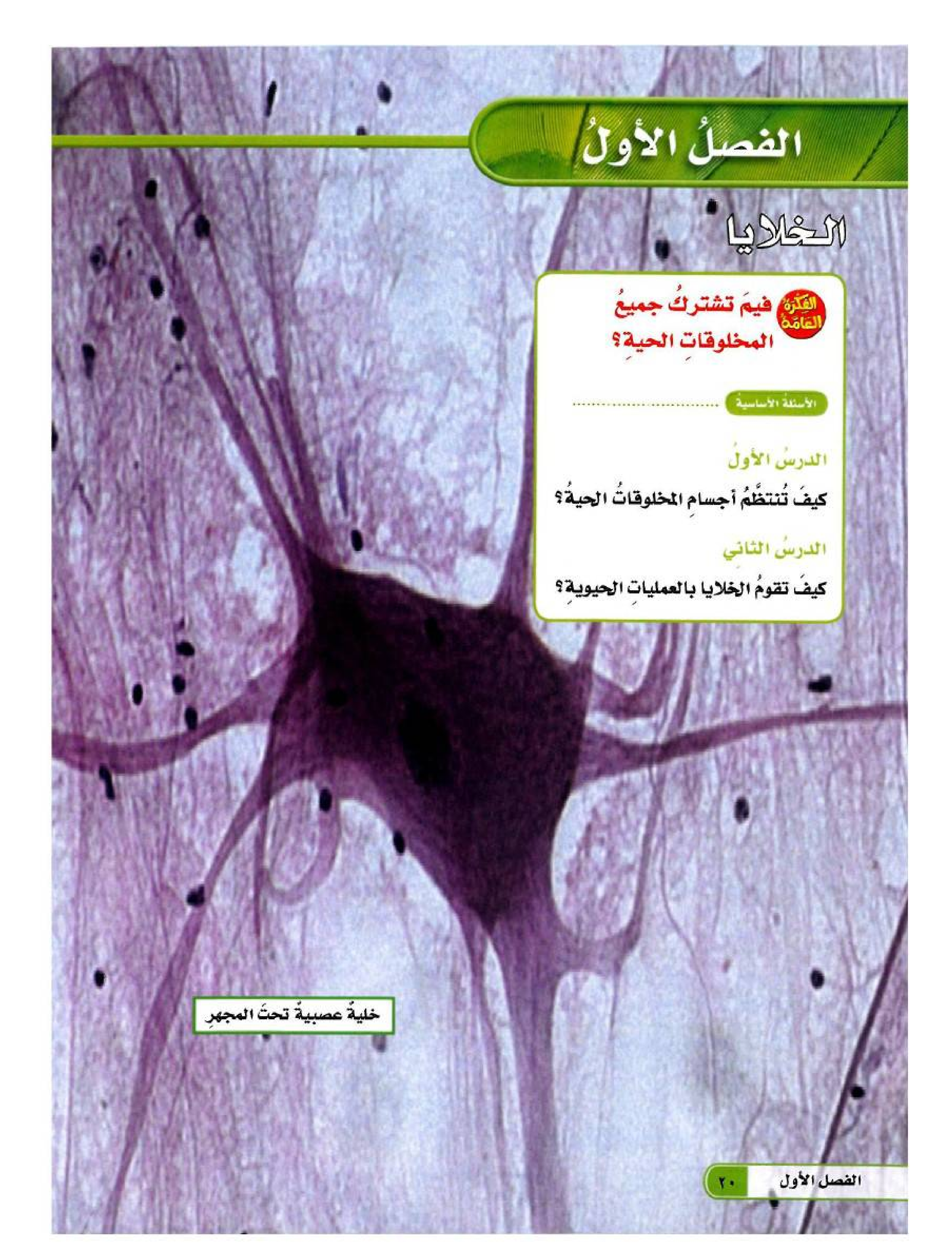


اَلْوَحْدَةُ الأولى

تنوُّعُ الحياةِ

يقدِّرُ العلماءُ عددَ أنواعِ المخلوقاتِ الحيةِ المعروفةِ بأكثرَ منْ ٢٫٥ مليون نوعٍ، إلَّا أنَّ جميعَ هذهِ الأنواعِ تتكوَّنُ منَ خلايَا مشابهةٍ تقريبًا لخلايَا البصلِ في هذهِ الصورةِ.

خلايا البصل تحت المجهر



الفصلُ الأوَّلُ

الخلايا

الفِكرةُ العامّةُ **فيمَ تشتركُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ؟**

الأسئلةُ الأساسيةُ

الدرسُ الأولُ

كيفَ تُنتظَّمُ أجسامُ المخلوقاتُ الحيةُ؟

الدرسُ الثاني

كيفَ تقومُ الخلايا بالعملياتِ الحيويةِ؟

خليةٌ عصبيةٌ تحتَ المجهرِ

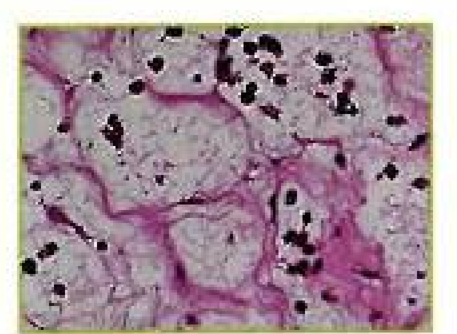


مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



الخليةُ

الوحدةُ الأساسيةُ للحياةِ، وأصغرُ جزءٍ في المخلوقِ الحيِّ قادرٍ على الحياةِ – بمشيئةِ اللهِ.



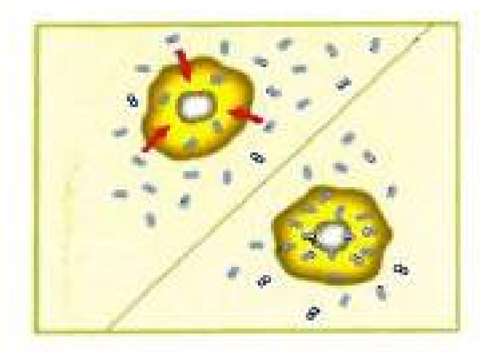
النسيجُ

مجموعةُ الخلايا المتشابهةِ التي تقومُ معًا بالوظيفةِ نفسِها.



الجهازُ الحيويُّ

مجموعةٌ منَ الأعضاءِ التي تعملُ معًا لأداءِ وظيفةٍ محدّدةٍ.



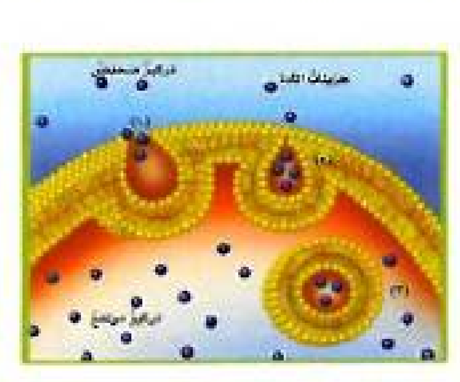
النقلُ السلبيُّ

انتقالُ الموادِّ عبرَ أغشيةِ الخلايا منْ دونِ الحاجةِ إلى طاقةٍ.



الخاصّيّةُ الأسموزيّةُ

هي انتقالُ جسيماتِ الماءِ عبرَ غشاءٍ، وينتقلُ الماءُ مثلَ باقي الموادِّ منَ المناطقِ التي يكونُ فيها تركيزُهُ أكبرَ إلى المناطقِ التي يكونُ فيها تركيزُه أقلَّ.



النقلُ النّشطُ

انتقالُ الموادِّ عبرَ أغشيةِ الخلايا، ويتطلبُ طاقةً لحدوثِه.

الدرسُ الأولُ

نظريةُ الخليّةِ

أنظرُ وأتساءلُ

قدْ تتفاجأُ أنّ هناكَ شيئًا تشتركُ فيهِ معَ الطلائعياتِ، ومنها هذهِ الطحالبُ الخضراءُ؛ فجميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ تتكوّنُ منْ خلايا. تُرى، كيفَ يبدو شكلُ الخلايا؟

تبدو الخلايا صغيرة جدًا ولا ترى بالعين المجردة وتشبه الصناديق الصغيرة المتراصة.

أستكشفُ نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تبدُو الخلايَا؟

الهدفُ

الخلايا هيَ وحداتُ البناءِ في المخلوقاتِ الحيةِ جميعِها. فهلْ يمكنُنا رؤيتُها؟ أفحصُ قطعًا منَ الفلينِ، وأدوِّنُ ملاحظاتِي في جدولٍ كالمبينِ أدناهُ:

الأداةُ	أصفُ ما أرى	أرسمُ
العينُ المجردةُ	كتلة صماء من الفلين ولا يوجد شيء مختلف	
عدسةٌ مكبِّرةٌ	أرى بعض التفاصيل أوضح وأكثر تحديداً	
عدستانِ مكبِّرتانِ	أشكال سداسية	
مجهرٌ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرى	صناديق تشبه خلايا النحل	
مجهرٌ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الكبرى	تظهر تفاصيل الخلايا النباتية ومكوناتها	

أحتاجُ إلى:



- قطعة منَ الفلينِ
- عدستينِ مكبِّرتينِ
- شريحةٍ جاهزةٍ لقطعٍ منَ الفلينِ
- مجهرٍ مركَّبٍ



الخطوة ٢

الخطواتُ

١ **ألاحظُ** أتفحَّصُ قطعةً منَ الفلينِ، وأصفُ ما أرى، ثمَّ أرسمُه، معَ ملاحظةِ التفاصيلِ، ومنها الشكلُ والملمسُ واللونُ. هلْ يبدو مصدرُ الفلينِ حيوانًا أمْ نباتًا؟

مصدر الفلين النبات.

٢ **ألاحظُ** ما التفاصيلُ التي شاهدتُها في قطعةِ الفلينِ عندَ استخدامِ العدسةِ المُكبِّرةِ؟ أستخدمُ العدستينِ المكبِّرتينِ معًا، وأحاولُ تكبيرَ صورةِ قطعةِ الفلينِ بقدرٍ أكبرَ، وأحدِّدُ الصعوباتِ التي تُواجهُني.

يظهر الفلين بصورة أكبر ويمكن ملاحظة مناطق قليلة.

أستكشفُ

نشاط استقصائي

٣ **أقارنُ** أتفحّصُ الشريحةَ الجاهزةَ للفلينِ باستخدام العدسةِ المكبّرةِ. وأقارنُها بقطعةِ الفلينِ السابقةِ، وأبيّنُ الفرقَ بينَهُما.

يوجد على الشريحة قطعة رقيقة جدًا من الفلين.

٤ **ألاحظُ** أتفحّصُ الشريحةَ الجاهزةَ باستخدام قوةِ التكبيرِ الصغرَى للمجهرِ. وأصفُ ما أرَى، وأرسمُه. أكرِّرُ ذلكَ باستخدامِ قوةِ تكبيرٍ أعلَى.

باستخدام قوى التكبير الصغرى أرى تفاصيل أكثر والخلايا محددة وتكون الصورة معكوسة وأرى الخلايا وكأنها صناديق متراصة.

باستخدام قوى التكبير الكبرى أشاهد تفاصيل أكثر للفلين. أرى بوضوح التراكيب الداخلية للخلية.

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسّرُ البياناتِ** ما المعلوماتُ التي كنْتُ أستغني عنها مقابلَ رؤيةِ تفاصيلَ أكثرَ تحتَ المجهرِ عندَ تكبيرِ عيِّنةِ الفلينِ أكثرَ فأكثرَ؟

المعلومات التي كنت استغنى عنها هي معلومات عن تركيب خلية الفلين لأني سأراها بوضوح وتظهر مكونات الخلية واضحة من أغشية خلوية ونواة وبلاستيدات وجدار خلوي.

أستكشفُ أكثرَ

هلْ يمكنُني استخدامُ المجهرِ لتعرُّفِ الخلايا في عيناتٍ أخرَى؟ أعيدُ الاستقصاءَ باستخدامِ عيناتٍ مختلفةٍ وشرائحَ جاهزةٍ مختلفةٍ. أقارنُ بينَ مشاهداتي، ثمَّ أشاركُ زملائي في النتائجِ التي توصّلْتُ إليها.

أستخدم عينات لخلايا مختلفة مثل خلايا البصل والفول.

النتائج: الخلايا النباتية تتشابه في نفس التركيب فجميعها تحتوي على جدار خلوي ونواة وسيتوبلازم وبلاستيدات خضراء.

أختبرُ نفسي

أتتبَّعُ. أرسمُ خطًّا زمنيًّا يبينُ تطوُّرَ نظريةِ الخليةِ.

- عام ١٦٦٥ أول من شاهد الخلية هو العالم روبرت هوك.
- قام ليفنهوك بعد وقت قصير من روبرت هوك بمشاهدة مخلوقات حية وحيدة الخلية وأظهرت رسوماته تفاصيل دقيقة للبكتريا والخميرة وخلايا الدم.
- عام ١٨٣١ أكتشف العالم روبرت براون لنواة الخلية النباتية.
- عام ١٨٣٨ اكتشف العالم شلايدن أن جميع النباتات تتكون من خلايا.
- عام ١٨٣٩ أكتشف ثيودورشفان أن جميع الحيوانات تتكون من خلايا.
- قام العالمان براون وشفان بوضع نظرية الخلية مستعينين بأعمال هوك وليفنهوك.

التفكيرُ الناقدُ. ما أهميةُ تطويرِ مجاهرَ ذاتِ قوةِ تكبيرٍ عاليةٍ.

تتيح لنا رؤية الخلايا مكبرة ومعرفة ورؤية تفاصيل أكثر وأدق عن الخلية.

ما مستوياتُ التنظيمِ في المخلوقاتِ الحيةِ؟

تشبهُ الخلايا إلى حدٍّ ما لَبِناتِ البناءِ، وتسمحُ مجموعةُ الخلايَا معًا للمخلوقِ الحيِّ بأداءِ جميعِ الوظائفِ الحيويةِ.

يتكونُ المخلوقُ الحيُّ الوحيدُ الخليةُ منْ خليةٍ واحدةٍ تقومُ بجميعِ الأنشطةِ الضروريةِ للبقاءِ على قيدِ الحياةِ والتكاثرِ. أمَّا في المخلوقاتِ المتعددةِ الخلايَا فتقومُ كلُّ خليةٍ بوظيفةٍ خاصةٍ. وتقومُ مجموعةُ الخلايَا المتشابهةِ معًا بالوظيفةِ نفسِها، وتشكّلُ **نسيجًا**.

أنواعُ الأنسجةِ







نسيجٌ طلائيٌّ

تتكوَّنُ أجسامُ الحيواناتِ منْ أربعةِ أنواعٍ رئيسةٍ منَ الأنسجةِ، هي النسيجُ العضليُّ، الذي يتكوَّنُ منْ أليافٍ تُحرّكُ العظامَ وتضخُّ الدمَ وتحرِّكُ الموادَّ في الجهازِ الهضميِّ. والنسيجُ الضامُّ ومنه العظامُ والغضاريفُ والدهونُ والدمُ. وهناكَ النسيجُ العصبيُّ الذي ينقلُ رسائلَ في الجسمِ. أما النسيجِ الطلائيُّ فيغطّي أجزاءَ الجسمِ الداخليةَ، ومنها طبقةُ الجلدِ الخارجيةُ، والطبقةُ التي تبطِّنُ باطنَ الخدِّ والجهازَ الهضميَّ.

الأعضاءُ والأجهزةُ الحيويةُ

العضوُ مجموعةٌ منْ نسيجينِ مختلفينِ أو أكثرَ، تعملُ معًا للقيامِ بوظيفةٍ محددةٍ. والجلدُ أكبرُ عضوٍ في جسمِ الإنسانِ، والقلبُ عضوٌ آخرُ يعتمدُ في وظيفتِه على نسيجٍ عصبيٍّ ونسيجٍ ضامٍّ. ومنَ الأمثلةِ الأخرَى على الأعضاءِ في الحيواناتِ الدماغُ والعينُ والرئةُ.

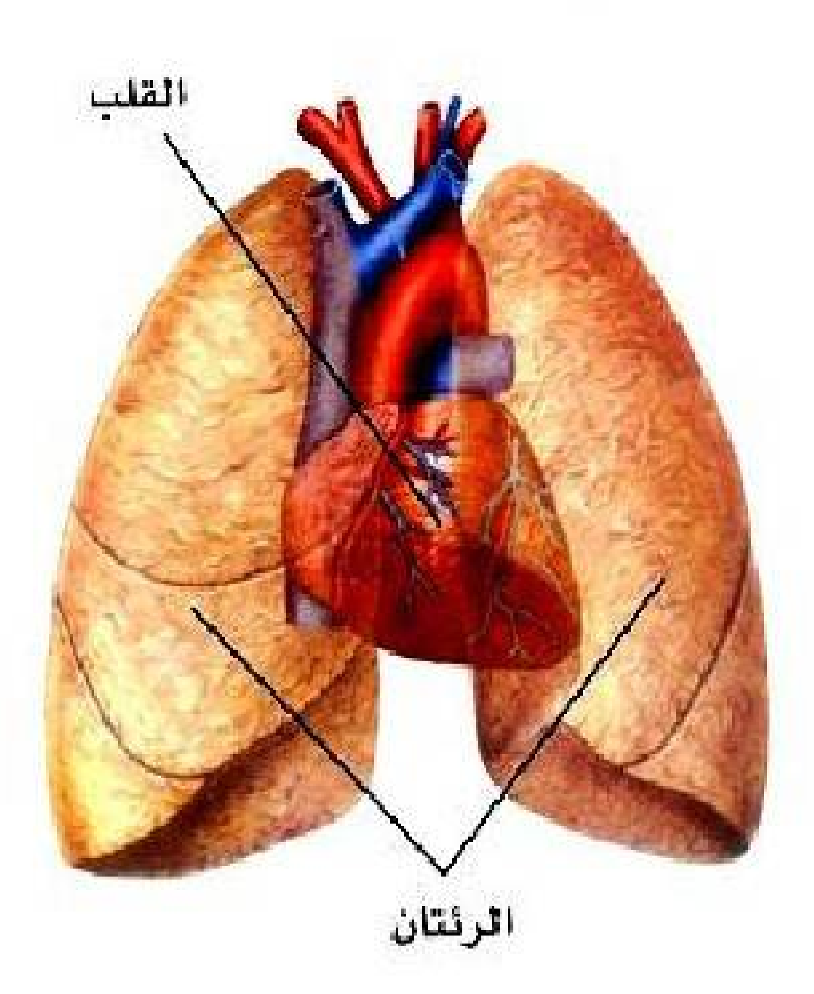
وللنباتاتِ أيضًا أعضاءٌ؛ ويقومُ كلٌّ منها بوظائفَ حيويةٍ مختلفةٍ. ومنْ هذهِ الأعضاءِ الجذرُ، ومنْ وظائفهِ امتصاصُ الماءِ والأملاحِ المعدنيةِ منَ التربةِ، والساقُ الذي من وظائفهِ دعمُ النباتِ وحملُ الأوراقِ والأزهارِ، والورقةُ أيضًا عضوٌ، ومنْ وظائفِها القيامُ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ، أمَّا الزهرةُ فهيَ عضوُ التكاثرِ في بعضِ أنواعِ النباتاتِ.

أقرأُ الصورةَ

لماذَا يختلفُ مظهرُ كلِّ نسيجٍ عنِ الآخرِ؟

إرشادٌ: ما الوظيفةُ التي يقومُ بها كلُّ نسيجٍ؟

لكل نوع من الأنسجة مظهر مختلف؛ لأن كل نوع له وظيفة مختلفة.



تشكِّلُ مجموعةُ الأعضاءِ التي تعملُ معًا لأداءِ وظائفَ محددةٍ **جهازًا حيويًّا**. ويتكوَّنُ جسمُ المخلوقِ الحيِّ المتعددِ الخلايا غالبًا منْ مجموعةٍ منَ الأجهزةِ الحيويةِ تقومُ بأداءِ الوظائفِ الأساسيةِ للحياةِ. فجهازُ الدورانِ مثلًا في جسمِ الإنسانِ يتكوَّنُ منَ القلبِ والأوعيةِ الدمويةِ والدمِ، ويقومُ بوظيفةِ نقلِ الأكسجينِ والموادِّ الغذائيةِ إلى الخلايا، والتخلُّصِ من الفضلاتِ. ويعتمدُ جسمُ الإنسانِ على الرئتينِ وبقيةِ أعضاءِ الجهازِ التنفسيِّ للحصولِ على الأكسجينِ بشكلٍ كافٍ.

نشاط

المقارنةُ بينَ الخلايا في نسيجٍ حيوانيٍّ

١ تؤدِّي الخلايا التي تكوِّنُ أنواعًا مختلفةً منَ الأنسجةِ في المخلوقاتِ الحيَّةِ المتعددةِ الخلايا وظائفَ محددةً. أحصلُ منْ معلِّمي على شريحةٍ جاهزةٍ لكلٍّ منَ الأنسجةِ التاليةِ: الطلائيِّ، والعصبيِّ، والضامِّ، والعضليِّ، وأطوي ورقةً قياسُها ٢٩×٢١سم طوليًّا، ثمَّ أطويها عرضيًّا لتشكِّلَ أربعةَ مستطيلاتٍ أستخدمُها في تدوينِ ملاحظاتي.

٢ **ألاحظُ.** أحصلُ على شريحةٍ، وأكتبُ اسمَها في أولِ مستطيلٍ في الورقةِ، وأستعملُ المجهرَ لفحصِها، وأرسمُ في المستطيلِ ما شاهدْتُه، وأكتبُ أيَّ ملاحظاتٍ عنِ الخلايا أثارتِ اهتمامي. وأكرِّرُ ما قمْتُ به معَ الشرائحِ الثلاثِ المتبقيةِ، معَ ملاحظةِ استخدامِ مستطيلٍ واحدٍ لكلِّ نوعٍ منَ الخلايا.

٣ **أقارنُ.** أراجعُ رسومي الأربعةَ. ما بعضُ خصائصِ كلِّ نوعٍ منَ الخلايا؟ هلْ أستطيعُ تحديدَ كلِّ نوعٍ منَ الخلايا؟ أكتبُ ملاحظاتٍ إضافيةً على الرسمِ، وأكتبُ أسماءَ الأجزاءِ التي أستطيعُ تحديدَها.

جميع الخلايا بها غشاء خلوي – وكل خلية لها نواة.

ملاحظاتي هي: كل نسيج يختلف عن الآخر في الشكل وبعض التراكيب.

الأجزاء التي أستطيع تحديدها هي: الغشاء الخلوي – النواة – السيتوبلازم.

أختبرُ نفسي

أتتبَّعُ. ما مستوياتُ التنظيمِ التي توجَدُ في معظمِ المخلوقاتِ الحيَّةِ المتعددةِ الخلايَا؟

تتكون المخلوقات الحية من أجهزة مختلفة تتكون من أعضاء مختلفة و الأعضاء تتكون من أنواع مختلفة من الأنسجة ويتكون النسيج من مجموعة من الخلايا المتشابهة.

التفكيرُ الناقدُ. ماذَا يحدثُ لو لمْ يوجدْ أحدُ الأجهزةِ في المخلوقِ الحيِّ؟

لا يستطيع المخلوق الحي القيام بوظائف الحياة ويمكن أن يتوقف عمل الأجهزة الأخرى فعلى سبيل المثال لا يمكن أن يعمل جهاز الدوران بكفاءة دون أن يعمل الجهاز التنفسي بصورة صحيحة.

ما الموادُّ الموجودةُ في جميعِ المخلوقاتِ الحيَّةِ؟

جميعُ الأشياءِ منْ حولِنا تتكوَّنَ منْ جُسَيْماتٍ دقيقةٍ تُسمَّى الذراتِ. وهناكَ أكثرُ منْ ١٠٠ نوعٍ منَ الذراتِ، ولكلِّ نوعٍ خصائصُه التي تميِّزُه. والعنصرُ مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ منْها. ويتكوَّنُ العنصرُ الواحدُ منْ نوعٍ واحدٍ منَ الذرّاتِ لها التركيبُ نفسُه. ويمكنُ للعناصرِ أنْ تتحدَ لتكوِّنَ المركّباتِ. والمُركَّبُ مادةٌ تتكوَّنُ باتِّحادٍ كيميائيٍّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ.

٤ **أصنِّفُ.** أستخدمُ كتابَ العلومِ لكتابةِ اسمِ كلِّ نوعٍ منَ الأنسجةِ التي فحصْتُها.

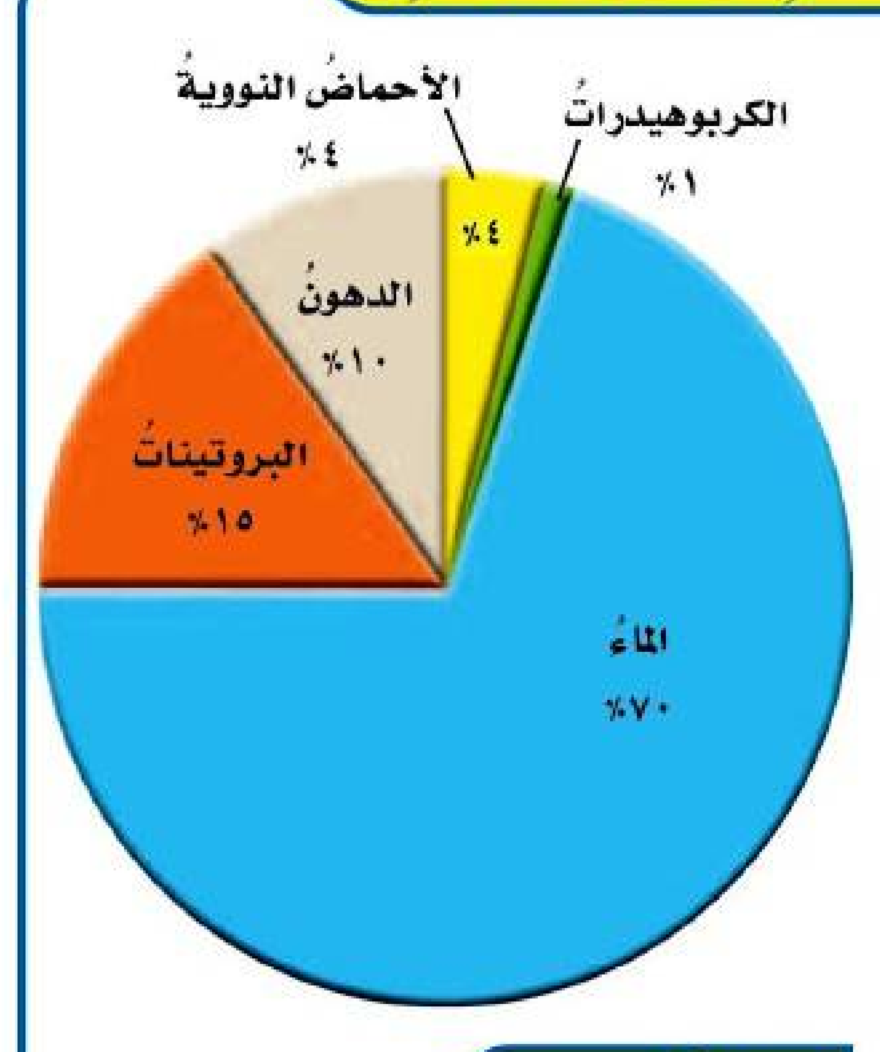
الأنسجة التي فحصتها تشمل: النسيج العضلي – النسيج الضام – النسيج الطلائي – النسيج العصبي.

٥ **أستنتجُ.** بناءً على ملاحظاتي، لماذا يتخصَّصُ الأطباءُ في الأمراضِ التي تصيبُ نوعًا منَ الأعضاءِ أو الأنسجةِ؟

لأن الخلايا والأنسجة والأعضاء تخصصت لأداء وظيفة محددة وكل عضو ونسيج يختلف في وظيفته عن الآخر ولذلك فإن الطبيب المتخصص في نوع من الأنسجة أو الأعضاء أو الأجهزة يعرف عن المزيد من الخلايا المكونة لهذا العضو أو النسيج أو الجهاز.



مكوِّناتُ خلايَا الإنسانِ



أقرأُ الشكلَ

ما المادتانِ اللتانِ تشكّلانِ ربعَ مكوِّناتِ خليةِ الإنسانِ؟

إرشادٌ: أحاولُ جمعَ بعضِ النسبِ المئويةِ معًا.

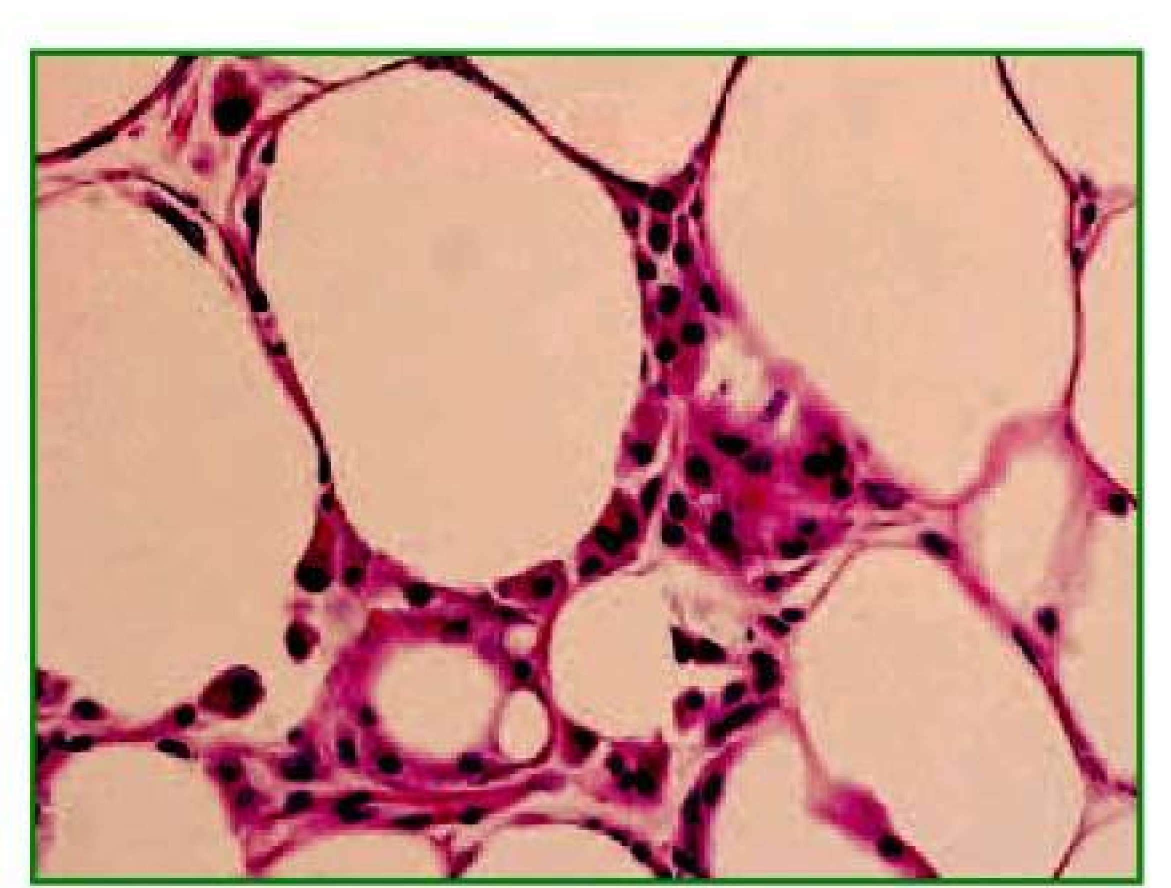
الدهون والبروتينات.

العناصرُ والمركَّباتُ الموجودةُ في الخلايا

هنـاكَ العديدُ مـنَ المركّباتِ التي توجَـدُ في الخلايا كلِّها. فالكربوهيدراتُ مركّباتٌ مكوَّنةٌ منَ الكربونِ والهيدروجينِ والأكسجينِ، وتزوِّدُ الكربوهيدراتُ الخلايَا بالطاقةِ.

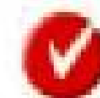
والدهـونُ مركّـبٌ مكـوَّنٌ مـنَ الكربـونِ والهيدروجينِ والأكسـجينِ، وتختـزنُ الدهـونُ وتحـررُ طاقـةً أكـبرَ من الكربوهيدراتِ؛ وذلكَ بسببِ تركيبِها.

والبروتينـاتُ مركّبـاتٌ مكوَّنـةٌ مـنَ الكربـونِ والهيدروجينِ والأكسجينِ والنيتروجينِ، وهي ضروريةٌ لنموِّ الخلايا وتجديدِها.



▲ صورةٌ مجهريةٌ للدهونِ في خلايا دهنيةٍ لدى الإنسانِ.

والأحمـاضُ النوويـةُ مركَّبـاتٌ مكوَّنـةٌ مـنَ الأكسـجينِ والكربـونِ والهيدروجـينِ والنيتروجـينِ والفوسـفورِ، وهيَ تسـاعدُ الخلايَا على بناءِ بروتيناتِها. وهذهِ المركّباتُ مجتمعةً الخلايَا على القيامِ بوظائفِها الحيويةِ.



أختبرُ نفسي

أتتبَّعُ. ما الوحداتُ البنائيةُ لكلِّ المركّباتِ؟

اتحاد عنصرين أو أكثر كيميائياً أو ارتباط عنصرين أو أكثر برابطة معينة ينتج عنه تكوين مركب.

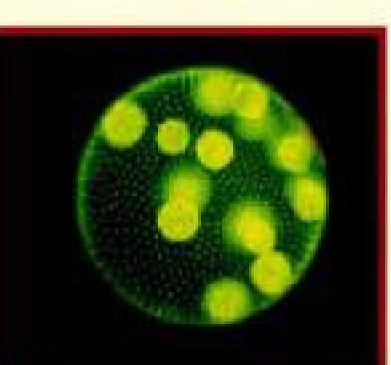
التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يشبهُ المركّبُ النسيجَ؟

النسيج: مجموعة من الخلايا تعمل معا لتؤدي الوظيفة نفسها.

أما المركب: هو مجموعة من الذرات التي تتحد لتكون مادة جديدة لها خصائص معينة.

مراجعة الدرس

ملخّصٌ مصوّرٌ



تنصُّ نظريةُ الخليةِ على أنّ جميعَ المخلوقاتِ الحيّةِ مكوّنةٌ منْ خلايَا، وأنّ الخلايَا هيَ الوحداتُ الأساسيةُ في البناءِ والوظيفةِ في المخلوقاتِ الحيةِ.

مستوياتُ التنظيمِ الخمسةُ في المخلوقاتِ الحيّةِ هي الخلايَا والأنسجةُ والأعضاءُ والأجهزةُ والمخلوقاتُ الحيّةُ.





العناصرُ موادُّ نقيةٌ يمكنُ أنْ تتّحدَ معًا لتكوّنَ المركّباتِ. ويوجدُ العديدُ منها في الخلايَا.

المَطْويّاتُ: أنظّمُ أفكاري

أعملُ مطويّةً ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عن نظريّةِ الخليّةِ.

نظريةُ الخليةِ

تنصُّ نظريةُ الخليةِ على ....

مستوياتُ التنظيمِ الخمسةِ في ....

المركّباتُ الموجودةُ في الخليةِ ....

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** تُسمّى مجموعةُ الخلايَا المتشابهةِ التي تؤدّي الوظيفةَ نفسَها **النسيج.**

٢ **أتتبعُ.** أعملُ مخططًا يبيّنُ تسلسلَ مستوياتِ التنظيمِ في المخلوقاتِ الحيةِ.

الذرات لبنات بناء الخلية

↓

الخلايا لبنات بناء الأنسجة

↓

الأنسجة لبنات لبناء الأعضاء

↓

الأجهزة تكون جسم المخلوق الحي

العُلومُ والكِتَابَةُ

الكتابةُ التفسيريةُ

أكتبُ فقرةً فسّرُ لماذا يحتاجُ جسمُ الإنسانِ إلى مركّباتٍ، منها البروتيناتُ، والأحماضُ النوويةُ، والدهونُ، والكربوهيدراتُ؟

يحتاج جسم الإنسان إلى البروتينات لنمو الخلايا وتعويض التالف منها، ويحتاج إلى الكربوهيدرات والدهون كمصدر للطاقة.

مراجعة الدرس



الأجهزةُ الحيويةُ

أستخـدمُ المكتبةَ لأتعـرّفَ وظائفَ أحد الأجهـزة في جسمي. ماذا يحدثُ لو أنّ هذا الجهازَ لا يؤدّي وظيفتَهُ بطريقةٍ مناسبةٍ؟

وظائف الجهاز التنفسي:

1. **تزويد خلايا جسم الإنسان بالأكسجين اللازم لأنشطتها.**
2. **التخلص من ثاني أكسيد الكربون.**
3. **المحافظة على التوازن الحامضي القاعدي.**
4. **المحافظة على حرارة الجسم: نتيجة لعمليات الاحتراق والهدم والبناء داخل الجسم ترتفع درجة حرارة الجسم الداخلية فيعمل بعدة طرق للتخلص من الحرارة الزائدة وهذه الطرق والوسائل هي: الجهاز العصبي، الغدد الصماء، الرئتان.**

إذا لم يؤدي الجهاز التنفسي وظيفته قد يموت الإنسان أو يصاب الإنسان بأمراض وتصاب باقي أجهزة الجسم بأمراض.

٥ أضعُ شريحةَ بطاطسٍ في قاعِ كلِّ كأسٍ، ثُمَّ أغطِّي الكأسَ ببطاقةِ فهرسٍ، ثمَّ أتركُ الكأسينِ مِنْ دونِ تحريكٍ عشرينَ دقيقةً.

٦ أُخرجُ شريحةَ البطاطسِ منْ كلِّ كأسٍ، وأضعُها فوقَ الرسمِ الذِي رسمتُه منْ قبلُ، ثمَّ أقيسُ قُطرَ كلِّ شريحةٍ. ماذَا **ألاحظُ**؟

يزداد قطر شريحة البطاطس الموضوعة في كأس الماء العذب ويقل قطر شريحة البطاطس الموضوعة في الماء المالح.

٧ أسجِّلُ فِي الجدولِ الملاحظاتِ والقيمَ الجديدةَ علَى قطرِ كلِّ شريحةٍ.

أطبِّقُ

١ ماذَا **ألاحظُ** علَى شريحةِ البطاطسِ التِي وُضعتْ في كأسِ الماءِ العذبِ؟

تصبح الشريحة التي وضعت في الماء العذب أكبر.

٢ ماذَا **ألاحظُ** علَى شريحةِ البطاطسِ التِي وُضعتْ في كأسِ الماءِ المالحِ؟

تنكمش شريحة البطاطس.

٣ أضعُ شريحةً منْ شرائحِ البطاطسِ مرةً أخرَى في كلِّ كأسٍ. وأغطِّي الكأسَ ببطاقةِ فهرسٍ، وأتركُها ٢٤ ساعةً، ثم أُخرجُ الشريحتَينِ منَ الكأسينِ، وأقيسُ قُطرَ كلٍّ منهُمَا، وأضيفُ القيمَ الجديدةَ إلى الجدولِ.

٤ أقارنُ القيمَ الجديدةَ بالقيمِ التِي حصلتُ عليهَا منْ قبلُ. ماذَا أستنتجُ بناءً علَى ملاحظاتِي؟

يؤدي التبادل الأسموزي لشريحة البطاطس في الماء العذب إلى كبر حجمها وذلك لانتقال الماء من المحلول إلى داخل الشريحة وعند وضعها ٢٤ ساعة يستمر انتقال الماء من المحلول إلى الشريحة حتى يحدث الاتزان، ويؤدي التبادل الأسموزي لشريحة البطاطس في الماء المالح لانكماشها نتيجة لانتقال الماء من الشريحة إلى المحلول وعندما وضعها ٢٤ ساعة في الكأس يستمر انتقال الماء من شريحة البطاطس حتى يحدث الاتزان في تركيز جزيئات الماء.

٥ مـا النتيجةُ التـي أتوقَّعُهـا إذَا وضعـتُ إحدَى شرائـحِ البطاطـسِ في الكأسِ التِـي تحتوِي ماءً مالحًا، بينَمَا وضعتُ شريحةَ البطاطسِ الأخرَى فِي كأسٍ تحتوِي ماءً وسكرًا؟ أنفِّذُ هذهِ التجربةَ ثـمَّ **ألاحـظُ** ما يحدثُ. مَـا المعلومـاتُ الجديدةُ التِي أتعلَّمُها مِنْ ملاحَظَاتِي؟

سينقص قطر شريحة البطاطس عند وضعها في محلول الماء والسكر ولكن ليس بنفس المقدار الذي حدث عند وضعها في الماء المالح.

محتوياتُ الكأسِ	وقتُ القياسِ	قطرُ الشريحةِ	ملاحظاتِي
ماءٌ عذبٌ	فِي البدايةِ		
	بعدَ ٢٠ دقيقةً		تصبح الشريحة أكبر
	بعدَ ٢٤ ساعةً		يزداد كبر الشريحة
ماءٌ مالحٌ	فِي البدايةِ		
	بعدَ ٢٠ دقيقةً		يقل قطر الشريحة
	بعدَ ٢٤ ساعةً		يقل قطر الشريحة أكبر



الدرسُ الثانِي

الخليةُ النباتيةُ والخليةُ الحيوانيةُ

أنظرُ وأتساءلُ

الخلايَا هي الوحداتُ البنائيةُ الأساسيةُ للحياةِ. وتقومُ الخلايا بوظائفَ محددةٍ لمساعدةِ المخلوقاتِ الحيةِ على العيشِ، مثلَ هذا الضفدعِ، أو نباتِ عدسِ الماءِ. كيفَ يمكنُ المقارنةُ بينَ تركيبِ الخليةِ النباتيةِ والخليةِ الحيوانيةِ؟

الخلية النباتية لها جدار خلوي وبها بلاستيدات خضراء وهذه التراكيب لا توجد في الخلية الحيوانية.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

فيمَ تختلفُ الخلايا النباتيةُ عنِ الخلايا الحيوانيةِ؟

الهدفُ

الخلايَا هيَ الوحداتُ البنائيةُ الأساسيةُ في المخلوقاتِ الحيةِ جميعِها. كيفَ أقارنُ بينَ الخلايا النباتيةِ والخلايا الحيوانيةِ؟ أفحصُ خلايا منْ حيواناتٍ ونباتاتٍ، وأحدّدُ أوجهَ التشابهِ وأوجهَ الاختلافِ بينَ النوعينِ.

الخطواتُ

١ أحضّرُ شريحةً رطبةً لورقةِ نباتِ الإلوديا (نباتٍ مائيٍّ)، مأخوذةً منْ قمةِ النباتِ، وذلكَ بوضعِ قطرةِ ماءٍ على شريحةٍ زجاجيةٍ، ثمّ أستخدمُ الملقطَ لنزعِ ورقةٍ منْ نباتِ الإلوديا، وأضعُها فوقَ قطرةِ الماءِ، وأضعُ فوقَها غطاءَ الشريحةِ.

٢ **ألاحظُ** أفحصُ الورقةَ باستخدامِ القوةِ الصغرَى للمجهرِ مركّزًا على أطرافِ الخلايَا، وأدوّنُ ملاحظاتي حولَ خليةٍ واحدةٍ. ثم أستخدمُ القوةَ الكبرَى للمجهرِ لأفحصَ مركزَ الخليةِ، وأرسمُ ما أشاهدُ. ثم أعيدُ العدسةَ الشيئيةَ الصغرَى إلى مكانِها فوقَ الشريحةِ، وأنزعُ الشريحةَ عنْ منضدةِ المجهرِ.

٣ **ألاحظُ** أعيدُ الخطوةَ الثانيةَ مستخدمًا شريحةً محضّرةً لخلايا باطنِ الخدِّ بدلاً منْ ورقةِ الإلوديا.

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أقارنُ** أصفُ أوجهَ التشابهِ وأوجهَ الاختلافِ بينَ خلايَا الإلوديا وخلايَا باطنِ الخدِّ.

أوجه التشابه: كلا الخليتين صغيرتين لا ترى إلا باستخدام المجهر.

أوجه الاختلاف:

خلية الإلوديا: شكلها مستطيل – يحيط بها جدار خلوي - تحتوي على بقع خضراء تسمى البلاستيدات الخضراء.

خلية باطن الخد: شكلها بيضاوي – لا يوجد بها جدار خلوي – لا يوجد بها بلاستيدات خضراء.

أحتاجُ إلى:

- شريحةٍ مجهريةٍ
- قطارةٍ
- ملقطٍ
- ورقةِ نباتٍ كالإلوديا أوِ البصلِ
- غطاءِ شريحةٍ
- ماءٍ
- مجهرٍ مركبٍ
- شريحةٍ محضّرةٍ لخلايا باطنِ خدِّ الإنسانِ



أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ



٥ **أفسّرُ البياناتِ:** كيفَ أفسّرُ بعض أوجهَ التشابهِ والاختلافِ بينَ هذهِ الخلايا؟

خلايا الإلوديا بها بلاستيدات خضراء ليصنع النبات غذاءه بنفسه وللخلايا جدر لتدعيمها، أما خلايا باطن الخد ليس بها هذه التراكيب؛ لأن الإنسان يتغذى على الحيوانات والنباتات فلا يحتاج إلى البلاستيدات في خلاياه كما أن للإنسان عظام تدعمه فلا يحتاج إلى الجدر الخلوية.



كيفَ أقارنُ بينَ الخلايَا النباتيةِ والخلايَا الحيوانيةِ؟

تتكونُ كلُّ خليةٍ منْ مجموعةٍ منَ الأجزاءِ تعملُ معًا بوصفِها وحدةً واحدةً. وعلى الرغمِ مِنْ أنَّ الخلايا النباتيةَ والخلايَا الحيوانيةَ لهما أجزاءٌ مشتركةٌ إلا أنَّ هناكَ بعضَ الاختلافاتِ بينَهُما. أبحثُ أولًا في الأشياءِ المشتركةِ بينَهُما.

لكلِّ خليةٍ غشاءٌ بلازميٌّ يحيطُ بها، ويُعطيها شكلَها المميزَ، ويسمحُ بدخولِ الموادِّ وخروجِها منَ الخليةِ. وهذا الغشاءُ البلازميُّ يشبهُ الجدارَ الذي يحيطُ بمصنعٍ ليحميَهُ.

معظمُ الخلايا لها نواةٌ تعملُ بوصفِها مركزَ تحكُّمٍ في الخليةِ، حيثُ تنظّمُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ فيها، وتخزنُ المعلوماتِ الضروريةَ لانقسامِ الخليةِ. ويَسهلُ رؤيةُ نواةِ الخليةِ باستعمالِ مجهرٍ بسيطٍ؛ لأنَّها كبيرةٌ، ولونُها داكنٌ.

وتحتوي النواةُ على معظمِ المعلوماتِ الوراثيةِ للخليةِ، التي تحدّدُ كيفَ تقومُ الخليةُ بنَسْخِ نفسِها. ويوجدُ في النواةِ أشرطةٌ طويلةٌ منَ الأحماضِ النوويةِ تُسمّى الكروموسوماتِ، تخزنُ المعلوماتِ اللازمةَ لتنفيذِ كافةِ الأنشطةِ وتحفظُها؛ لنقلِها إلى خلايَا النسلِ الجديدِ.

الخليةُ الحيوانيةُ

النواةُ
الكروموسوماتُ
السيتوبلازمُ
الفجوةُ
الميتوكندريا
الشبكةُ الإندوبلازميةُ
الغشاءُ البلازميُّ
الأجسامُ المحلّلةُ
أجسام جولجي
الرايبوسوم

كلُّ خليةٍ في جسمِ طائرِ الببغاءِ تحتوي على التراكيبِ التي تظهرُ في الشكلِ.

تركيبُ الخليةِ النباتيةِ

ويوجدُ في الخلايا النباتيةِ تراكيبُ وموادُّ كيميائيةٌ لا توجدُ في الخلايا الحيوانيةِ، ومنها الجدارُ الخلويُّ والبلاستيداتُ الخضراءُ، والكلوروفيلُ.

الجدارُ الخلويُّ طبقةٌ صلبةٌ تحيطُ بالغشاءِ البلازميِّ. ويدعمُ هذا الجدارُ الخليةَ النباتيةَ، ويعطيها شكلَها، ويحميها منَ الظروفِ البيئيةِ.

توجدُ البلاستيداتُ الخضراءُ في أوراقِ العديدِ منَ النباتاتِ وسيقانِها، وتقومُ بصنعِ الغذاءِ؛ إذْ تمتصُّ طاقةَ الضوءِ عنْ طريقِ صبغةٍ خضراءَ فيهَا تُسمَّى الكلوروفيلَ، وهذه الصبغةُ هيَ التي تُكسبُ النباتاتِ لونَها الأخضرَ.

ما النقلُ السلبيُّ؟

يدخلُ إلى المخبزِ كلَّ يومٍ موادُّ مختلفةٌ، حيثُ تُخلَطُ هذهِ الموادُّ وتعجَنُ وتخبَزُ، ثمَّ يغلَّفُ المنتَجُ ويوزَّعُ، ويُتخلَّصُ من النفاياتِ.

هلْ يعملُ جسمِي بطريقةٍ مشابهةٍ؟ تقومُ خلايَا الدمِ باستمرارٍ بتزويدِ خلايَا الجسمِ بالغذاءِ والأكسجينِ وموادَّ أخرَى للقيامِ بنشاطاتِها الحيويةِ، وفي الوقتِ نفسِه يقومُ الدمُ بنقلِ الفضلاتِ الناتجةِ - ومنها ثاني أكسيدِ الكربونِ - بعيدًا عنِ الخليةِ. ومعَ ذلكَ لا يدخلُ الدمُ إلى الخلايا! فكيفَ تنتقلُ الموادُّ التي تحتاجُ إليهَا خلايَا جسمي؟ وكيفَ يتمُّ التخلصُ منَ الفضلاتِ وطرحُها خارجَ الخليةِ؟

أختبرُ نفسي

ألخِّصُ. ما وظيفةُ الفجواتِ في الخليةِ؟

الفجوات مناطق تخزين في الخلايا تخزن داخلها الغذاء والماء وبعض الفضلات.

التفكيرُ الناقدُ. أقارنُ بينَ وظائفِ الغشاءِ البلازميِّ والجدارِ الخلويِّ في الخليةِ النباتيةِ.

كلاهما يحيط بالخلية.

الغشاء البلازمي: ينظم دخول المواد إلى الخلية وخروجها منها.

الجدارالخلوي: هو غطاء صلب يقع خارج الغشاء الخلوي

ويوفر الدعم والحماية للخلية ويساعدها على المحافظة على شكلها.



▲ يذبلُ النباتُ عندَما يفقدُ جزيئاتِ ماءٍ أكثرَ ممّا يحصلُ عليها.

افترِضْ أنَّ ماءً وجليسرولًا قد فُصل أحدُهما عنْ الآخرِ بغشاءٍ رقيقٍ فإنَّ جسيماتِ الماءِ تنتقلُ بفعلِ الخاصيةِ الأسموزيةِ إلى الجليسرول، منْ جانبِ الغشاءِ الذي فيه تركيزُ الماءِ مرتفعٌ إلى الجانبِ الآخرِ الذي يكون فيه تركيزُ الماء منخفضًا. وهذِهِ العمليةَ لا تستهلكُ طاقةً.

وتستمرُّ عمليتا الانتشارِ والأسموزيةِ إلى أنْ يتساوَى تركيزُ الموادِّ على جانبَيِ الغشاءِ، وعندَها تتوقفُ عمليتَا الانتشارِ والأسموزيةِ، ويحدثُ الاتّزانُ.

ويكونُ النباتُ سليمًا إذا كانَ في حالةِ اتزانٍ، وذلكَ عندَما يكونُ دخولُ الماءِ إلى خلايَاهُ وخروجُه منهَا بكمياتٍ متساويةٍ. أمَّا إذَا كانَ خروجُ الماءِ من خلاياه أكثرَ من دخولِهِ إليها فإنَّ أجزاءَ الخليةِ الداخليةَ تنكمشُ، وينكمشُ الغشاءُ البلازميُّ مبتعدًا عنِ الجدارِ الخلويِّ، فيذبلُ النباتُ.

نشاط

الانتشارُ والخاصيةُ الأسموزيةُ

١ **أجرِّبُ** أملأُ كأسًا بماءٍ دافئٍ، وأضعُ فيهَا كيسَ شايٍ صغيرًا، وأضيفُ إليه ملعقةً منَ الرملِ.

٢ **ألاحظُ.** أحرِّكُ الكأس عدة ثوانٍ، ثم أتركُه منْ دونِ تحريكٍ مدةَ ١٥ دقيقةً. ما لونُ الماءِ؟ وهلْ توزَّعَ اللونُ في الكأسِ بالتساوِي؟

يتلون الماء بلون الشاي ويتوزع اللون بالتساوي في الماء.

٣ **أدوِّنُ البياناتِ.** أرفعُ كيسَ الشايِ منَ الكأسِ، وأضعُه على منشفةٍ ورقيةٍ. وأنظرُ بدقةٍ إلى الماءِ الذي في الكأسِ. هلْ هناكَ أوراقُ شايٍ طافيةٌ في الماءِ؟ أفتحُ كيسَ الشايِ بالمقصِّ. هلْ يوجدُ رملٌ في الكيسِ؟

لا يوجد أوراق شاي طافية في الماء ولا يوجد رمل في كيس الشاي.

أختبرُ نفسي

ألخصُ. ماذا يحدثُ خلالَ العمليةِ الأسموزيةِ؟

تنتقل جزيئات الماء عبر الغشاء الخلوي من منطقة التركيز المرتفع إلى منطقة التركيز المنخفض.

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يوضحُ العنبُ والزبيبُ حالةَ الاتزانِ؟

يقطف العنب ويجفف فيخرج ماء من خلايا العنب أكثر مما يدخل إليها فيختل الاتزان فتنكمش خلايا العنب ويذبل ويصبح زبيبا.

نشاط

٤ **أفسِّرُ البياناتِ.** ما الذي انتقلَ منْ كيسِ الشايِ وإليْهِ؟ كيفَ تعرفُ أنَّ هذا قدْ حدثَ؟

الذي انتقل من كيس الشاي وإليه هو الماء لأن طعم الشاي ولونه انتقل إلى خارج الكيس.

٥ **أستنتجُ.** ما الذي حدَّدَ حركةَ الجسيماتِ إلى داخلِ الكيسِ وإلى خارجِه. ماذا أتوقعُ أنْ يحدثَ للماءِ لو بقيَ كيسُ الشايِ داخلَه مدةً طويلةً؟

الخاصية الأسموزية سمحت لجسيمات الماء بالحركة من منطقة التركيز المرتفع (الماء) إلى منطقة التركيز المنخفض (كيس الشاي) ثم ينتشر لون الشاي وطعمه من خلال انتقال لون وطعم الشاي من منطقة التركيز المرتفع (داخل كيس الشاي) إلى منطقة التركيز المنخفض (خارج كيس الشاي) خلال ورقة الشاي.

يزداد تركيز الماء بلون وطعم الشاي إذا بقي كيس الشاي داخله مدة أطول لأنه يستمر انتشار طعم الشاي ولونه من منطقة التركيز المرتفع إلى منطقة التركيز المنخفض حتى يحدث الاتزان.



ما البناءُ الضوئيُّ؟ وما التنفُّسُ الخَلَويُّ؟

عندَ إعدادِ الكعكِ تُخلطُ مكوّناتُه - ومنها الدقيقُ ومسحوقُ الخَبْزِ والسكرُ والبيضُ - معًا. وعندَ وضعِها في الفرنِ تسبِّبُ الحرارةُ حدوثَ تفاعلاتٍ تحوِّلُ هذهِ المكوّناتِ إلى كعكٍ. وبطريقةٍ مشابهةٍ تحدثُ عمليةُ البناءِ الضوئيِّ.

وعمليةُ **البناءِ الضوئيِّ** التي تحدثُ في النباتاتِ وبعضِ المخلوقاتِ الحيةِ الأخرَى تستخدمُ طاقةَ الشمسِ لإنتاجِ غذاءٍ على شكلِ سكرِ الجلوكوزِ. والموادُّ المتفاعلةُ في هذهِ العمليةِ هي ثاني أكسيدِ الكربونِ والماءُ. أمّا الموادُّ الناتجةُ عنْ العمليةِ فهيَ سكرُ الجلوكوزِ والأكسجينُ. وتتحكمُ الطاقةُ الشمسيةُ في سيرِ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ كلِّها. وتمثّلُ المعادلةُ التاليةُ خلاصةَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ لهذهِ العمليةِ بالكلماتِ:

ثاني أكسيد الكربون + ماء ⟵ضوء⟵ سكر الجلوكوز + الأكسجين

وتتمُّ عمليةُ البناءِ الضوئيِّ داخلَ البلاستيداتِ الخضراءِ. وهيَ تراكيبُ مميزةٌ تحتوي علَى صبغةِ الكلوروفيلِ الخضراءِ، وتقومُ بالتقاطِ الطاقةِ الشمسيةِ التي تُستعمَلُ في عمليةِ البناءِ الضوئيِّ، ويُخزنُ سكرُ الجلوكوزِ الناتجُ عنْ هذهِ العمليةِ داخلَ المخلوقِ الحيِّ، ويُطردُ الأكسجينُ بوصفِه فضلاتٍ ناتجةً عنْ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ إلى الغلافِ الجويِّ.



أقرأُ الشكلَ

ما الموادُّ التي يحتاجُ إليها النباتُ للقيامِ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟

إرشادٌ: أشعةُ الشمسِ ليستْ مادةً.

ثاني أكسيد الكربون والماء.

تحدثُ عمليةُ التنفسِ اللاهوائيِّ في جميعِ الخلايا، عندَما لا تستطيعُ الخليةُ القيامَ بعمليةِ التنفسِ الخلويِّ. ويحدثُ هذا عندَ ممارسةِ التمارينِ الرياضيةِ المجهدةِ. ورغمَ أنَّ الشخصَ يتنفسُ (شهيقًا وزفيرًا) بسرعةٍ في أثناءِ هذهِ التمارينِ إلا أنَّ الأكسجينَ لا يصلُ إلى جميعِ الخلايا. و يتمُّ إطلاقُ الطاقةِ بوساطةِ عمليةِ التخمُّرِ. وتُنتجُ عمليةُ التخمُّرِ فضلاتٍ تُسمَّى حمضَ اللاكتيكِ، الذي يسبِّبُ ارتفاعُ تركيزِه في العضلاتِ الإحساسَ بألمٍ في العضلاتِ أو الإعياءِ.

ما النقلُ النشطُ؟

تشملُ عمليتَا الانتشارِ والأسموزيةِ نقلَ موادَّ منْ منطقةِ تركيزٍ مرتفعٍ إلى منطقةِ تركيزٍ منخفضٍ، ولا يتطلبُ هذا أنْ تستخدمَ الخليةُ طاقةً. ومعَ ذلكَ هناكَ بعضُ الموادِّ تنتقلُ أحيانًا منْ منطقةِ التركيزِ المنخفضِ إلى منطقةِ التركيزِ المرتفعِ. وعندَما يحتاجُ انتقالُ الموادِّ عبرَ الأغشيةِ إلى طاقةٍ يحدثُ **نقلٌ نشِطٌ**. ومنْ ذلكَ حاجةُ الخليةِ إلى الطاقةِ؛ لنقلِ الأملاحِ المعدنيةِ والموادِّ الغذائيةِ إلى داخلِ الخليةِ وخارجِها. فالخليةُ العصبيةُ تحتاجُ إلى النقلِ النشطِ لضخِّ البوتاسيومِ داخلَ الخليةِ، كما أنَّها تحتاجُ إلى النقلِ النشطِ لضخِّ الصوديومِ خارجَها.

ولكنَّ هناكَ بعضَ الموادِّ حجمُها كبيرٌ جدًّا، لذا لا تستطيعُ أنْ تمرَّ في خلالِ الغشاءِ البلازميِّ للخليةِ عنْ طريقِ النقلِ النشطِ أوِ النقلِ السلبيِّ؛ ولذلكَ تقومُ هذهِ الخلايا بهضمِ الموادِّ الكبيرةِ مثلِ البروتيناتِ والبكتيريا

أختبرُ نفسي

ألخِّصُ. كيفَ تتخلَّصُ الخليةُ منَ الفضلاتِ؟

يُمكن أن تتخلص الخلايا من الفضلات عن طريق النقل السلبي، والذي يشمل الانتشار (مثل التخلص من ثاني أكسيد الكربون الزائد) والخاصية الأسموزية (للتخلص من الماء الزائد)، وكذلك يُمكن أن تتخلص الخلايا من الفضلات عن طريق النقل النشط.

التفكيرُ الناقدُ. ما أثرُ التمارينِ الرياضيةِ المجهدةِ في الجسمِ؟

تزيد التمارين الهوائية المجهدة من نبض القلب وتوفير الطاقة للخلايا باستخدام عملية التنفس الهوائي الخلوي.

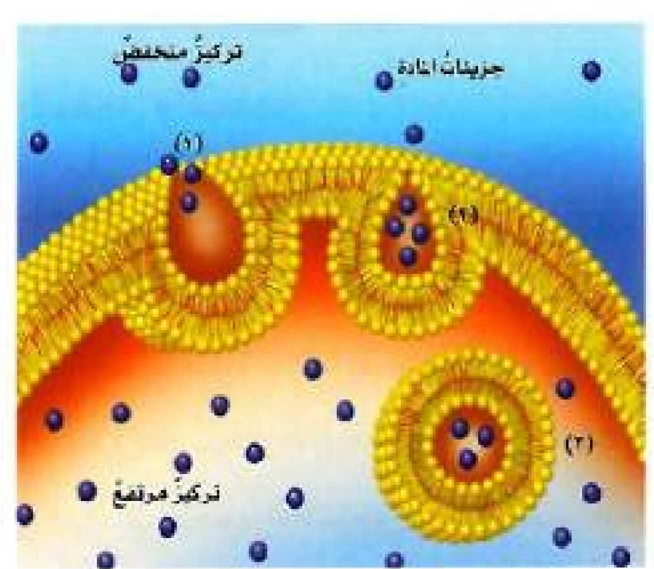
وتسمى هذه التمارين بالتمارين الهوائية لأن الجسم يحتاج إلى كمية كبيرة من الأكسجين لتعمل الخلايا بقوة.

حقيقة يحدثُ النقلُ النشط عبرَ أغشيةٍ متلاصقةٍ سليمةٍ.



▲ تبتلعُ الأميبا الغذاءَ عنْ طريقِ إحاطتِه بجيبٍ منَ الغشاءِ البلازميِّ.

بإحاطتِها بغشاءٍ بلازميٍّ، وتكوينِ جيبٍ حولَها. وتُسمَّى هذه العمليةُ البلعمةَ، كما في طريقةِ ابتلاعِ الأميبا لغذائِها ومخلوقاتٍ حيةٍ أخرَى وحيدةِ الخليةِ كذلكَ.



النقلُ النشطُ لابدَّ للخلايا أنْ تستهلكَ الطاقةَ لتحريكِ الموادِّ خلالَ الغشاءِ البلازميِّ منَ المناطقِ ذاتِ التركيزِ المنخفضِ إلى المناطقِ ذاتِ التركيزِ المرتفعِ.



أختبرُ نفسي

ألخِّصُ: كيفَ تتخلَّصُ الخليةُ منَ الفضلاتِ؟

تتخلص الأجسام المحللة في الخلية من الفضلات عن طريق النقل النشط.

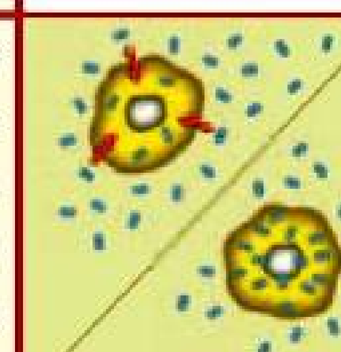
التفكيرُ الناقدُ. لماذا قدْ يكونُ النقلُ النشطُ مهمًّا للخليةِ؟

النقل النشط طريقة تحتفظ بها الخلية بالجزيئات التي لا يمكن نقلها حيث تكون هناك حاجة إليها عن طريق النقل السلبي وقد يكون ذلك مهما للخلية التي تجمع جزيئات تركيزها منخفض وضرورية للبقاء في بيئتها.

حقيقةٌ يحدثُ النقلُ السلبيُّ عبرَ أغشيةٍ متلاصقةٍ سليمةٍ.

مراجعــة الدرس

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

	تتكوَّنُ الخلايا مِنْ أجزاءٍ عديدةٍ، لكلٍّ منها دورُه ووظيفتُه في النشاطاتِ التي تحافظُ على الحياةِ.
	تنتقلُ الموادُّ مِنَ الخليةِ وإليها عنْ طريقِ الانتشارِ. تنتقلُ جزيئاتُ الماءِ عبرَ الأغشيةِ البلازميةِ عن طريقِ الخاصيةِ الأسموزيةِ.
	البناءُ الضوئيُّ عمليةٌ تقومُ فيها النباتاتُ بصنعِ الغذاءِ. والتنفسُ الخلويُّ عمليةٌ تستعملُ فيها الخليةُ الطاقةَ.

أفكِّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ** العمليةُ التي تسبِّبُ انتقالَ الموادِّ منْ منطقةِ التركيزِ العالي إلى منطقةِ التركيزِ المنخفضِ وتحتاجُ طاقةً لحدوثِها تسمَّى **النقل النشط.**

٢ **ألخِّصُ.** أصفُ كيفَ تقومُ الخلايا النباتيةُ بصنعِ الغذاءِ؟



العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

الخيالُ العلميُّ

لو طُلِبَ إليكَ أنْ تكونَ مديرًا لعملياتِ خليةٍ حيوانيةٍ أو خليةٍ نباتيةٍ مدةَ يومٍ، فكيفَ تنظِّمُ دخولَ الموادِّ إلى الخليةِ والتخلصِ من الفضلاتِ؟ أكتبُ وصفًا مختصرًا لعملي في هذا اليومِ.

مراجعة الدرس

المَطْويّاتُ : أنظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً كالمبيَّنةِ في الشكلِ ألخّصُ فيها ما تعلّمتُه عنِ الخلايا، وانتقالِ الموادِّ منها وإليها، والبناءِ الضوئيِّ، عن طريقِ إكمالِ العباراتِ، وكتابةِ تفاصيلَ داعمةٍ، على الوجهِ الداخليِّ للمطويةِ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يعاني شخصٌ ما من ألمٍ في عضلاتِ الساقِ بعدَ أنْ يركضَ مدّةً طويلةً؟

في حالة الركض يحتاج الجسم إلى استعمال كمية كبيرة من الأكسجين أكثر مما يحتاج إليه في حالة الراحة لذا يجب أن يصل الأكسجين إلى جميع الخلايا لتتم عملية التنفس الخلوي وتتم عملية التنفس اللاهوائي عندما يحتاج الجسم إلى كمية كبيرة من الأكسجين أكثر مما يستقبل وينتج عن هذه العملية حمض اللاكتيك الذي يؤدي ارتفاع تركيزه إلى ألم في عضلات الساق.

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** عندَما يكونُ تركيزُ المادةِ متساويًا على جانبَيِ الغشاءِ البلازميِّ فإنَّ المادّةَ تكونُ في حالةِ:

أ. تخمّرٍ — ب. أسموزيةٍ

جـ. انتشارٍ — د. اتزانٍ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيٌّ ممّا يلي يُعدُّ مركزَ الطاقةِ في الخليةِ؟

أ. الميتوكندريا — ب. نظامُ النقلِ

جـ. جدارُ الخليةِ — د. الفجواتُ



رسمُ الخليةِ

أرسمُ مخططًا للخليةِ بثلاثةِ أبعادٍ أظهرُ فيه التراكيبَ التي تعلّمْتُها، وأكتبُ أسماءَها ووصفًا مختصرًا لدورِها في الخليةِ.

أعملُ كالعلماءِ

استقصاءٌ مبنيٌّ

ما التنفسُ الخلويُّ؟

أكوِّنُ فرضيَّةً

التنفسُ الخلويُّ عمليةٌ تقومُ بها الخلايا لتحويلِ جزيئاتِ الغذاءِ إلى طاقةٍ وثاني أكسيدِ الكربونِ، تَستخدِمُها لاستمرارِ أداءِ وظائفِها الحيويةِ. المخلوقاتُ الوحيدةُ الخليةِ ومنها البكتيريا تَستخدمُ هذهِ الطاقةَ لتنظيمِ تدفقِ الموادِّ منَ الخليةِ وإليها، وللانتقالِ من مكانٍ إلى آخرَ، ولأداءِ العديدِ منَ الوظائفِ الأخرى. وبعضُ المخلوقاتِ الحيةِ تَستخدمُ التنفسَ الخلويَّ مِنْ دونِ الحاجةِ إلى وجودِ الأوكسجينِ.

كيفَ يمكنُني قياسُ معدلِ التنفسِ الخلويِّ في الخميرةِ؟ أكتبُ الإجابةَ على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ الآتي: «إذا كانتْ خلايا الخميرةِ تقومُ بتكسيرِ جزيئاتِ السكرِ، فإنَّ سرعةَ إنتاجِ الفقاعةِ سوفَ **تتناسب طرديًا مع معدل التنفس الخلوي**".

أختبرُ فرضيَّتي

١ أملأُ الماصَّةَ البلاستيكيةَ بمحلولِ الخميرةِ، والماءِ والسكرِ، ثمَّ ألفُّ حولها سلكًا طولُهُ ١٠ سم؛ ليمثلَ ثقلًا لإبقاءِ الماصةِ تحتَ سطحِ الماءِ.

٢ أملأُ أنبوبَ الاختبارِ إلى منتصفِهِ بالماءِ، ثمَّ أضيفُ خمسَ قطراتٍ من بروموثايمولِ الأزرقِ.

٣ ⚠ **أحذر.** أستخدمُ المقصَّ لقصِّ ٢,٥ سم من طرفِ الماصةِ. مما يسمحُ للماءِ بتغطيةِ الماصةِ.

٤ أمسكُ الماصةَ منْ طرفِها العلويِّ وأضعُها في أنبوبِ الاختبارِ، ثمَّ أضيفُ ماءً إلى الأنبوبِ حتى يغمرَ الماصةَ.









أحتاجُ إلى


قطارةٍ


ماصتينِ


خميرةٍ


ماءٍ

سكرٍ

سلكٍ معزولٍ طولُه 10 سم


أنابيبِ اختبارٍ


كاشفِ بروموثايمولِ الأزرقِ


مقصٍّ


ساعةِ إيقافٍ

٥ **أتواصَلُ** أسجلُ كمْ فقاعةً تظهرُ خلالَ ١٠ دقائقَ، وأسجلُ أيَّ تغيرٍ في اللونِ يطرأُ في أنبوبِ الاختبارِ.

٦ أكررُ الخطواتِ من ١ إلى ٥ مرةً أخرى، وأسجلُ نتائجي.

أستخلصُ النتائجَ

٧ **أستنتجُ.** لماذا يعدُّ تكرارُ الخطواتِ من ١ إلى ٥ مفيدًا؟

تكرار الخطوات يفيد في إتقان التجربة، والتأكد من النتائج، وفي تحديد معدل إنتاج الفقاعات بشكل أكثر دقة.

٨ **أستنتجُ.** محلولُ الخميرةِ يحتوي على خميرةٍ وسكرٍ وماءٍ. ما دورُ الخميرةِ في إنتاجِ الفقاعاتِ؟

تقوم خلايا الخميرة بتكسير جزيئات السكر وإنتاج ثاني أكسيد الكربون الذي يظهر على شكل فقاعات.

٩ **أستنتجُ.** إذا قامتِ الخلايا بتكسيرِ جزيئاتِ السكرِ لإنتاجِ الطاقةِ وثاني أكسيدِ الكربونِ، فمنْ أينَ جاءتِ الفقاعاتُ التي تكونتْ في أثناءِ التجربةِ؟

قامت خلايا الخميرة بتكسير جزيئات السكر وإنتاج ثاني أكسيد الكربون الذي يظهر على شكل فقاعات.

استقصاءٌ موجَّهٌ

ما الذي يؤثرُ في سرعةِ التنفسِ الخلويِّ؟

أكوّنُ فرضيّةً

هناكَ عواملُ كثيرةٌ تؤثرُ في سرعةِ التنفسِ الخلويِّ، فإذا قمتُ بالركضِ أو ركوبِ الدراجةِ الهوائيةِ، فسأبدأُ في أخذِ نفسٍ عميقٍ بشكلٍ متواصلٍ. كيفَ يمكنُني زيادةُ سرعةِ التنفسِ الخلويِّ في الخميرةِ؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: "إذا تغيرتْ بيئةُ الخميرةِ بتغيرِ **درجة الحرارة إلى ٣٧ درجة مئوية**، فإنَّ سرعةَ التنفسِ الخلويِّ ستزدادُ".

أختبرُ فرضيَّتِي

أصممُ تجربةً لزيادةِ سرعةِ التنفسِ الخلويِّ للخميرةِ.
أكتبُ الموادَّ التي أحتاجُ إليها والخطواتِ التي سأتبعُها،
وأسجِّلُ ملاحظاتِي ونتائجِي.

المواد والأدوات:

قطارة - ماصتين - خميرة - سكر - سلك معزول طوله 10سم - أنابيب اختبار - كاشف بروموثايمول الأزرق - مقص - ساعة إيقاف - سخان كهربائي - كأس زجاجية - ترمومتر.

الخطوات:

١. أضع الترمومتر وكمية من الماء في الكأس الزجاجية، وأسخنها باستخدام السخان الكهربائي حتى تصل درجة الحرارة إلى 37 درجة مئوية.
٢. أملأُ الماصة البلاستيكية بمحلول الخميرة، والماء الدافئ، والسكر (يُراعى أن تكون الكميات مُساوية لتلك في التجربة السابقة)، ثم ألفُّ حولها سلكًا طوله ١٠ سم، ليمثل ثقلًا لإبقاء الماصة تحت سطح الماء.
٣. أملأُ انبوب الاختبار إلى منتصفه بالماء الدافئ، ثم أضيف خمس قطرات من بروموثايمول الأزرق.
٤. أستخدم المقص بحذر لقصِّ 2.5 سم من طرفِ الماصةِ. مما يسمح للماء بتغطية الماصة.
٥. أمسكُ الماصة من طرفها العلوي وأضعها في أنبوب الاختبار، ثمَّ أضيفُ ماءً إلى الأنبوب حتى يغمر الماصة.
٦. أسجِّل كم فقاعة تظهرُ خلال ١٠ دقائق، وأسجل أي تغير في اللون يطرأ في أنبوب الاختبار.
٧. أكررُ الخطوات من١ إلى ٥ مرةً أخرى، وأسجلُ نتائجي.

أستخلصُ النتائجَ

هل كانتِ النتائجُ التي توصلتُ إليها تدعمُ فرضيتي؟ أفسِّرُ ذلك. ما العواملُ التي أثرتْ في سرعةِ التنفسِ الخلويِّ؟

- تدعم النتائج الفرضية؛ حيث يزيد عدد الفقاعات عند زيادة درجة الحرارة إلى 37 درجة مئوية بسبب زيادة نشاط الخميرة عند هذه الدرجة.
- تغيير درجة الحرارة إلى 37 درجة مئوية زادت من سرعة التنفس الخلويّ.

استقصاءٌ مفتوحٌ

ما الذي يمكنُ أن أتعلمَهُ أيضًا حولَ التنفسِ الخلويِّ؟ على سبيلِ المثالِ: ما الفرقُ بينَ التنفسِ الهوائيِّ الذي يتطلبُ وجودُ الأكسجينِ والتنفسِ اللاهوائيِ الذي يحدثُ منْ دونِ وجودِ الأكسجينِ؟ أصممُ تجربةً للإجابةِ عنْ هذهِ الأسئلةِ.

أنظمُ تجربتي بحيثُ أختبرُ متغيرًا واحدًا فقط، أو عنصرًا واحدًا يتمُّ تغييرُه. أكتبُ تجربتي لتتمكنَ المجموعاتُ الأخرى منْ إكمالِها منْ خلالِ اتباعِ الخطواتِ.

أتذكَّرُ: أتبعُ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ.

أطرحُ سؤالاً

↓

أكوّنُ فرضيةً

↓

أختبرُ فرضيتي

↓

أستخلصُ النتائجَ

مراجعةُ الفصلِ الأولِ

ملخّصٌ مصوّرٌ



الدرسُ الأولُ: جميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ تتكوّنُ منْ خليةٍ واحدةٍ أوْ أكثرَ.



الدرسُ الثاني: تتكوّنُ الخلايَا منْ تراكيبَ مختلفةٍ تعملُ معًا للقيامِ بالعملياتِ الحيويةِ.

المَطْويّاتُ أنظّمُ أفكاري

أُلصقُ المطوياتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلّمتُه في هذا الفصلِ.



المفـــردات

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

التنفّس الخلويّ

العضو

الانتشار

النقل السلبيّ

العنصر

النسيج

1. العضو هو نسيجانِ مختلفانِ أو أكثرُ يعملانِ معًا للقيامِ بوظيفةٍ محددةٍ.
2. الخاصيةُ الأسموزيةُ والانتشارُ نوعانِ من النقل السلبي.
3. العمليةُ التي تقومُ بها الخليةُ وتحوِّلُ فيها الجلوكوزَ إلى طاقةٍ تستعملُها في الأنشطةِ الحيويةِ تُسمَّى التنفس الخلوي.
4. المادةُ النقيةُ التي لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ منها تُسمَّى العنصر.
5. الخلايا المتشابهةُ التي تقومُ بالوظيفةِ نفسِها تشكّلُ النسيج.
6. عمليةُ انتقالِ الموادِّ منْ منطقةِ التركيزِ المرتفعِ إلى منطقةِ التركيزِ المنخفضِ من دونِ الحاجةِ إلى طاقةٍ هيَ الانتشار.

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٧ **أتتبعُ** مراحلَ تطورِ نظريةِ الخليةِ.

١. عام ١٦٦٥م أول من شاهد الخلية هو العالم روبرت هوك.

٢. قام ليفنهوك بعد وقت قصير من روبر هوك بمشاهدة مخلوقات حية وحيدة الخلية وأظهرت رسوماته تفاصيل دقيقة للبكتريا والخميرة وخلايا الدم.

٣. عام ١٨٣١م أكتشف العالم روبرت براون لنواة الخلية النباتية.

٤. عام ١٨٣٨م اكتشف العالم شلايدن أن جميع النباتات تتكون من خلايا.

٥. عام ١٨٣٩م أكتشف ثيودورشفان أن جميع الحيوانات تتكون من خلايا.

٦. قام العالمان براون وشفان بوضع نظرية الخلية مستعينين بأعمال هوك وليفنهوك.

٨ **أُلخّصُ.** ماذا يحدثُ خلالَ التنفسِ الخلويِّ؟

تستعمل الخلايا الأكسجين لتحلل الجلوكوز وتحوله إلى طاقة يمكن أن تستخدامها وتنتج هذه العملية الماء وثاني أكسيد الكربون على صورة فضلات.

٩ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضّحُ كيفَ يمكنُ أنْ تكونَ عمليةُ البناءِ الضوئيِّ معاكسةً تمامًا لعمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ؟

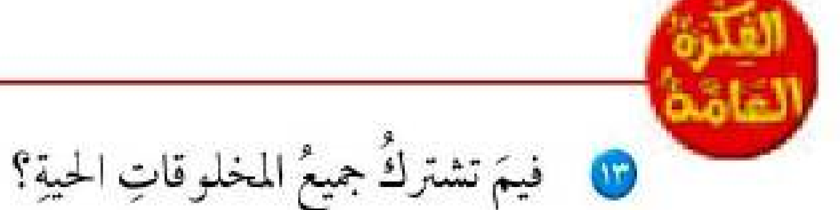
في عملية البناء الضوئي: يتحد ثاني أكسيد الكربون بالماء باستخدام الطاقة الضوئية وينتج الأكسجين وسكر الجلوكوز.

في عملية التنفس الخلوي: يتحلل سكر الجلوكوز في وجود الأكسجين لتنطلق الطاقة وينتج الماء وثاني أكسيد الكربون.

١٠ **ألاحظُ.** كيفَ أميزُ بينَ خليةٍ نباتيةٍ وخليةٍ حيوانيةٍ؟

الخلية النباتية: يوجد بها جدار خلوي وبلاستيدات خضراء.

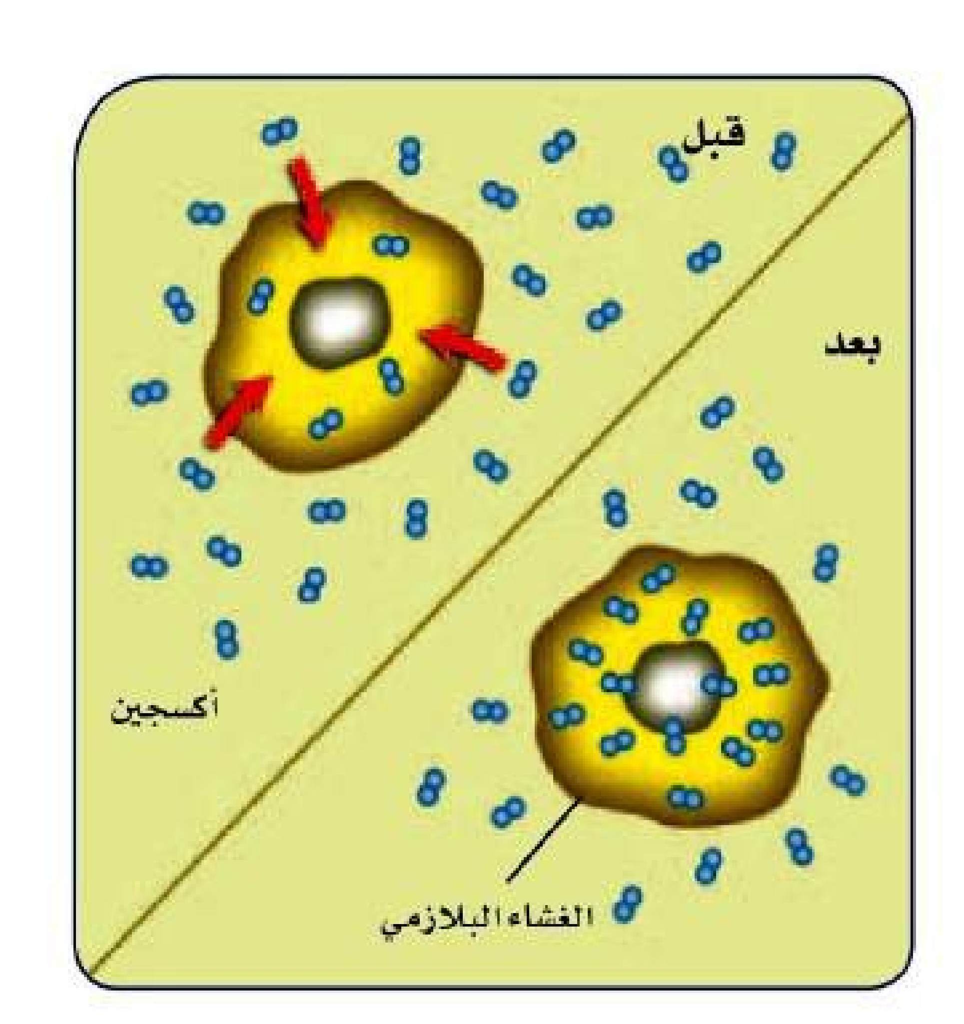
الخلية الحيوانية: لا تحتوي على هذه التراكيب.



١١ **التفكيرُ الناقدُ.** هل أتوقعُ نموَّ أنواعٍ مختلفةٍ منَ النباتاتِ علَى شاطئِ البحرِ؟ أعللُ إجابتِي.

تربة الشاطئ تكون شديدة الملوحة وذات تركيز منخفض من الماء ولذا لا تنمو النباتات في هذه التربة حيث تفقد خلايا النبات الماء بالخاصية الأسموزية ثم تموت.

١٢ **أفسِّرُ البياناتِ.** ما نوعُ النقلِ السلبيِّ الذي يحدثُ في الشكلِ أدناهُ؟



الانتشار

١٣ فيمَ تشتركُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ؟

وحدة بناء جميع المخلوقات الحية هي الخلية.



ما العمليةُ التي تظهرُ في الشَّكلِ؟

أ. نقلٌ سلبيٌّ ب. نقلٌ نشطٌ

ج. بناءٌ ضوئيٌّ د. تخمُّرٌ

الانتشارُ والخاصيةُ الأسموزيةُ

الهدفُ:

تنتقلُ الموادُّ والماءُ منْ خلايَا النباتِ وإليها بوساطةِ الانتشارِ والخاصيةِ الأسموزيةِ. ألاحظُ الموادَّ التي تنتقلُ من خلايا النباتِ وإليها.

ماذا أعملُ؟

١. أقطعُ حبةَ بطاطسٍ نصفينِ متساويينِ، ثمَّ أعملُ حفرةً في كلِّ نصفٍ بحيثُ تكونُ الحفرتانِ متساويتينِ.
٢. أضعُ في إحدَى الحفرتينِ ملعقةً صَغيرةً منَ الملحِ الجافِّ، وفي الثانيةِ ملعقةَ ماءٍ صغيرةً، وأتركُهما نصفَ ساعةٍ.
٣. **أتوقَّعُ**. هلْ يبقَى الملحُ جافًّا في الحفرةِ الأولَى؟ وهلْ تتغيَّرُ كميةُ الماءِ في الحفرةِ الثانيةِ؟

لا: لا يبقى الملح جافًا في الحفرة الأولى بل يصبح رطباً.

نعم: تتغير كمية الماء في الحفرة الثانية وتقل.

أُحلِّلُ نتائِجي

- أكتبُ فقرةً أحلِّلُ فيهَا نتائجِي مبيِّنًا عمليةَ النقلِ التِي حدثتْ فِي كلِّ نصفٍ منْ حبةِ البطاطسِ.

في الحفرة الأولى أنتقل الماء من خلايا البطاطس بالخاصية الأسموزية حيث أن الحفرة تركيز الماء فيها أقل فانتشر الماء من خلايا البطاطس إلى الملح فقل حجم البطاطس. أما الحفرة الثانية فتم التبادل الأسموزي وانتقل الماء من الحفرة حيث التركيز الأكبر إلى خلايا البطاطس ذات التركيز الأقل فقل الماء في الحفرة وزاد حجم البطاطس.

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ أولُ ما شاهدَهُ ليفنهوكُ تحتَ المجهرِ

أ. الخليةُ.

ب. المخلوقاتُ الوحيدةُ الخليةِ.

ج. نواةُ الخليةِ.

د. مخلوقاتٌ عديدةُ الخلايا.

٢ أيُّ الفقراتِ التاليةِ ليستْ جزءًا منْ نظريةِ الخليةِ؟

أ. جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ تتكوّنُ منْ خليةٍ أو أكثرَ.

ب. الخليةُ وحدةُ البناءِ الأساسيةِ للمخلوقاتِ الحيةِ.

ج. الخليةُ تتكوّنُ منَ العديدِ منَ العناصرِ والمركباتِ.

د. تَنتجُ الخلايا عنْ خلايا موجودةٍ.

٣ تختلفُ خليةُ المخلوقِ الوحيدِ الخليةِ عنْ خلايا المخلوقاتِ العديدةِ الخلايا في أنَّها:

أ. خليةٌ حيةٌ.

ب. لها نواةٌ واحدةٌ فقطْ.

ج. تؤدّي مجموعةً منَ الوظائفِ المتخصصةِ.

د. نتجتْ عنْ خليةٍ موجودةٍ.

٤ النسيجُ الذي ينقلُ رسائلَ الجسمِ هوَ النسيجُ:

أ. الطلائيُّ.

ب. العصبيُّ.

ج. العضليُّ.

د. الضامُّ.

٥ أيُّ العباراتِ التاليةِ تصفُ التنظيمَ الصحيحَ للمادةِ؟

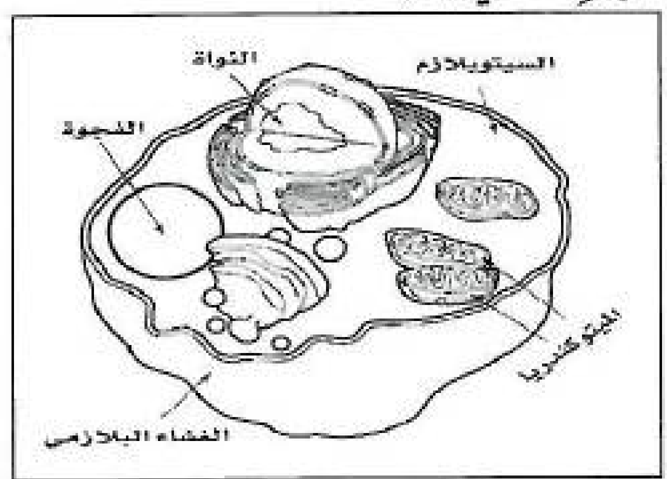
أ. المركبُ ◄ الذرةُ ◄ العنصرُ

ب. الذرةُ ◄ العنصرُ ◄ المركبُ

ج. العنصرُ ◄ الذرةُ ◄ المركبُ

د. المركبُ ◄ العنصرُ ◄ الذرةُ

٦ أدرسُ شكلَ الخليةِ الحيوانيةِ، وأجيبُ عنِ السؤالِ الذي يليه.



معظمُ المعلوماتِ الوراثيةِ للخليةِ الحيوانيةِ موجودةٌ في:

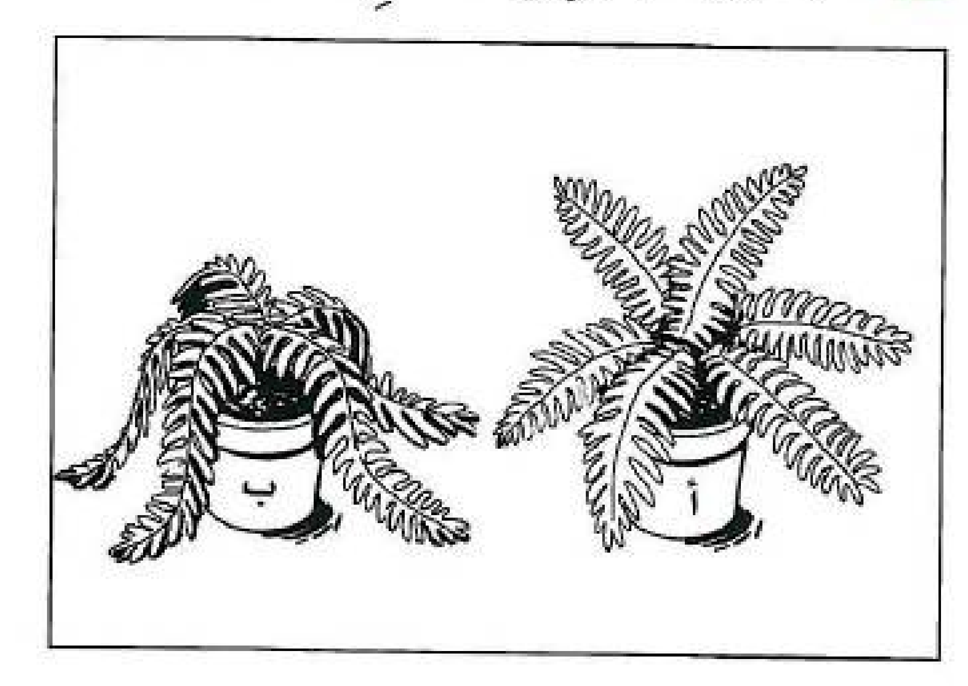
أ. الميتوكندريا.

ب. السيتوبلازمِ.

ج. الفجوةِ.

د. النواةِ.

٧ أقارنُ بينَ النبتتينِ في الشكلِ أدناهُ:



أيُّ الحالاتِ التاليةِ قد تكونُ السببَ في ذبولِ النبتةِ (ب) مقارنةً بالنبتةِ (أ)؟

أ. كميةُ الماءِ التي فقدتْها النبتةُ أكثرُ منْ كميةِ الماءِ التي امتصّتْها منَ التربةِ.

ب. كميةُ الماءِ التي فقدتْها النبتةُ مساويةٌ لكميةِ الماءِ التي امتصّتْها.

ج. كميةُ الماءِ التي فقدتْها النبتةُ أقلُّ منْ كميةِ الماءِ التي امتصّتْها.

د. النبتةُ لم تتعرّضْ لضوءٍ كافٍ لامتصاصِ الماءِ.

٨ ما المادتانِ الناتجتانِ عنْ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؟

أ. ثاني أكسيدِ الكربونِ وسكرُ الجلوكوزِ.

ب. الأكسجينُ والماءُ.

ج. الماءُ وثاني أكسيدِ الكربونِ.

د. سكرُ الجلوكوزِ والأكسجينُ.

أتحقّقُ منْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٢٤	٢	٢٥
٣	٢٥-٢٦	٤	٢٦
٥	٢٨	٦	٣٤
٧	٣٦-٣٧	٨	٣٨
٩	٣٩	١٠	٢٤-٢٥

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٩ أقارنُ بينَ التنفّسِ الهوائيِّ والتنفّسِ اللاهوائيِّ.

التنفس الهوائي	التنفس اللاهوائي
- خلال عملية التنفس الهوائي تقوم الخلايا بتحليل سكر الجلوكوز في وجود الأكسجين لإطلاق طاقة تستخدمها النباتات والحيوانات للقيام بالنشاطات الحيوية. - ينتج عن هذه العملية الماء وثاني أكسيد الكربون بوصفهما فضلات، وتستخدم النباتات هذه الفضلات مرة أخرى في عملية البناء الضوئي.	- في التنفس اللاهوائي لا يُستعمل الأكسجين. - أكثر عمليات التنفس اللاهوائي شيوعًا هي التخمر، وهي عملية مرتبطة مع إنتاج الغذاء وحفظه، ومن ذلك إنتاج اللبن الرائب. - تحدث عملية التنفس اللاهوائي في جميع الخلايا، عندما لا تستطيع الخلية القيام بعملية التنفس الهوائي. ويحدث هذا عند ممارسة التمارين الرياضية المجهدة. ورغم أن الشخص يتنفس (شهيقًا وزفيرًا) بسرعة في أثناء هذه التمارين إلا أن الأكسجين لا يصل إلى جميع الخلايا. ويتم إطلاق الطاقة عن طريق عملية التخمر. - تُنتِج عملية التخمر فضلات تُسمى حمض اللاكتيك، الذي يسبب ارتفاع تركيزه في العضلات الإحساس بألم في العضلات أو الإعياء.

١٠ أوضحُ لماذا لم يكنِ الناسُ يعرفونَ عنْ وجودِ الخلايا قبلَ اكتشافِ المجهرِ؟ ثمَّ ألخّصُ أهمَّ النتائجِ التي توصّلَ إليها العلماءُ روبرت هوك وليفنهوك وبراون.

قبل اكتشاف المجهر لم يكن الناس يعرفون عن وجود الخلايا؛ لأن معظم الخلايا لا يُمكن مشاهدتها بالعين المجردة، لذلك كان اختراع المجهر بداية الطريق لتعرُّف الخلايا.

أهم النتائج التي توصل إليها العلماء روبرت هوك وليفنهوك وبراون:

روبرت هوك:

- أول من شاهد الخلية، وهو أول من أطلق عليها اسم الخلية.
- قام بصنع مجهر، واستخدمه لفحص شريحة رقيقة من الفلين، فاستطاع أن يشاهد جدران نسيج الفلين، ووصفها بأنّها صناديق صغيرة متراصة تشبه خلايا النحل.

ليفنهوك:

- أول من استطاع أن يُشاهد مخلوقات حية وحيدة الخلية بمجهر قام بصنعه. وكانت قوة تكبيره أكبر تسع مرات من قوة تكبير مجهر روبرت هوك.
- لاحظ العديد من المخلوقات الحية بمجهره، وكان يرسم كل اكتشاف جديد يراه بالمجهر. وأظهرت بعض رسوماته تفاصيل دقيقة للبكتيريا والخميرة وخلايا الدم.

براون:

- اكتشف نواة الخلية النباتية.
- قام العالمان براون وشفان معًا بوضع نظرية الخلية، مستعينين بأعمال هوك وليفنهوك.